Tetracam Inc 21601
Devonshire Street Suite 310
Chatsworth, California 91311 EE UU

Cámara Multiespectral
Manual de usuario

Advertencias

Impreso en EE UU.

Las especificaciones a continuación están sujetas a cambios.

A menos que se especifique lo contrario en un acuerdo escrito con Tetracam Inc., esta publicación se dispensa ñtal cualò exenta de garantía de ningún tipo, tanto explícita como implícita, incluidas -pero no por ello limitadas- las garantías implícitas de comercialización o idoneidad para un propósito particular.

Pese a la persistencia con que se ha tratado de asegurar la rigurosidad de este documento, en ningún caso Tetracam será considerada responsable de ningún daño o perjuicio directo, indirecto, especial, secundario o consiguiente consecuencia de cualquier defecto derivado de esta publicación o del software asociado al producto. Tetracam Inc. se reserva el derecho a modificar este documento en cualquier momento sin estar obligado a notificar a nadie.

Marcas registradas

WindowsÊ es una marca registrada propiedad de Microsoft Corporation.

PhotoshopÊ es una marca registrada propiedad de Adobe Systems.

Otras marcas o nombres de productos son marcas registradas de sus respectivos propietarios

Versión 1.0 ï Modificado por última vez en noviembre de 2009

Tabla de contenidos

Acerca de esta guía

El manual de usuario de la Cámara Multiespectral contiene información general sobre productos MCA y abarca cuestiones como instalación, uso, opciones y accesorios, garantías, y soporte técnico. La información aquí presentada es específica a la versión de firmware 5118 y versiones posteriores (se aconseja que los usuarios con versiones anteriores actualicen sus sistemas para ajustarse a la información contenida en este manual).

La MCA se compone de entre cuatro y doce cámaras digitales dispuestas en una matriz dotada de filtros acotados instalados frente a cada una de las cámaras de que consta la matriz. Este producto está concebido para capturar firmas espectrales de vegetación, y elementos químicos y geológicos valiéndose de una serie de filtros adecuados al objetivo en cuestión.

Este manual ha sido concebido con el propósito de:

1. Guiar al usuario durante la instalación del producto y el software asociado en el sistema y microscopio pertinentes

2. Describir el proceso de manejo básico de la cámara

3. Describir la interacción entre el software de la interfaz de la cámara y el software de edición y almacenamiento de imágenes que se puede ejecutar con ésta.

En este manual se da por sentado que el usuario está familiarizado con el manejo de un PC cuyo sistema operativo sea Windows Vista o Windows XP. También se asume que el usuario tiene experiencia en el uso de puertos serie USB y dispositivos de disco USB, así como firmas espectrales a fin de identificar materiales de interés.

El CD de instalación contiene una versión de este manual en PDF.

Instrucciones de inicio rápido

Conectar la unidad a una fuente de alimentación de CC (las cámaras MCA aceptan una toma de alimentación de entre 12 y 14 voltios, y son compatibles con la mayoría de las fuentes de alimentación de vehículos).

Instalar PixelWrench2 (PW2) antes de conectar la cámara al PC. Este programa es preciso para controlar las conexiones a la cámara y extraer datos útiles de las diferentes frecuencias de luz visible e infrarrojo cercano (NIR) capturadas por la cámara.

Con el accesorio de la caja de control y una pantalla de LCD, se pueden visualizar imágenes en la cámara principal con solo pulsar el botón a la derecha del botón de encendido/apagado. A continuación, debería aparecer un menú. Para desplazarse por las diferentes opciones del menú, se han de utilizar los dos botones a la derecha del botón de menú. Para activar una selección, hay que pulsar el botón de menú. La opción "Review" permite acceder a las imágenes de la cámara y visualizarlas en la pantalla de LCD.

Para visualizar las imágenes en un PC, hay que retirar las tarjetas de memoria Compact Flash (CF) e instalarlas en un lector de tarjetas CF, o bien conectar la cámara a un puerto USB del PC.

Desde PixelWrench2 se puede obtener una vista previa de las imágenes en la tarjeta CF o en la cámara, y extraerlas para su posterior visualización y análisis. Para instrucciones más detalladas, consúltese el manual en línea de PixelWrench2 y la cámara.

En caso de operar la cámara como si tratara de un disco USB, el usuario podrá encontrar las imágenes a través de Explorer, y abrirlas o trasladarlas.

Para desconectar la cámara, hay que pulsar el botón de apagado.

Contenido de la caja

El interior de la caja contiene:

ÅUn maletín protector para la cámara
ÅUna cámara digital estática MCA o MiniMCA
ÅUn CD-ROM con el software de instalación de la cámara
ÅLa documentación correspondiente al producto y sus accesorios
ÅUn cable USB
ÅUna tarjeta de memoria Compact Flash para cada cámara de la matriz
ÅUn adaptador de alimentación AC y un cable de entrada de alimentación
ÅUna placa de calibración de teflón blanco

La cámara cuenta con una garantía por defecto de un año de duración. Se recomienda enviar la tarjeta de garantía a la dirección correspondiente para registrar la cámara y recibir actualizaciones de software y firmware.

Figura 1 – Contenido de la caja

CD de instalación de software
Documentación
Cable USB
Cable de entrada de alimentación
Cable de control
Adaptadores de alimentación
Cámara digital estática MiniMCA
Placa de calibración de teflón

Inicio

Resumen del sistema MCA

El sistema de captura de imagen MCA se compone de un juego de cámaras fotográficas empaquetadas compactamente y sincronizadas para que sean capaces de tomar imágenes simultáneamente con algún que otro pequeño error de traslación entre las imágenes de cada dispositivo. Dichos errores son corregidos automáticamente por el software proporcionado con el aparato.

Una de las cámaras del sistema está configurada como cámara master, encargada de la sincronización de las otras cámaras (SLAVES), del cálculo de los requisitos de exposición, y del registro de la información georreferenciada del GPS.

Se incluye un conector de control (y una caja de control) que permite que la cámara sea operada durante el vuelo, y a su vez conectada a un receptor de GPS externo. El conector de control también cuenta con una salida de señal de vídeo que puede ser utilizada para supervisar el encuadre de la imagen. La supervisión se puede realizar a distancia, valiéndose de un transmisor LCD convencional para UAV, o bien in situ en una avioneta tripulada, utilizando un monitor de LCD.

Cada cámara dispone de su propio sistema de archivos para guardar imágenes. El sistema de 6 cámaras cuenta con 6 tarjetas Compact Flash instaladas en el dispositivo, cada una con un número de identificación de volumen propio, y una convención de denominación de imágenes que permite que los conjuntos de imágenes sean separados en el PC. El software incluido con la cámara combina automáticamente las imágenes dando lugar a imágenes TIFF multicanal, lo que permite la obtención de datos en cualquier momento dado.

Asimismo, cada cámara cuenta con un filtro de paso de banda propio, que generalmente suele consistir en un filtro espectral comercializado por compañías tales como Andover o Sigma.

Imagen

Configuración de filtros/ lente MiniMCA de 6 canales
Conector USB

Hay gran variedad de filtros de banda en el mercado. Un ancho de banda de cómo mínimo 10 nanómetros permitirá obtener imágenes aceptables. En cambio, con un filtro de paso de banda inferior, lo más posible es que se aprecien fallos de imagen, que deberán ser corregidos en el PC. Los filtros de paso de banda podrán situarse entre 400 (azul) y 950 nanómetros (infrarrojo cercano). El gráfico de respuesta espectral que se presenta más adelante muestra la zona de trabajo de los sensores. Al comprar el dispositivo, normalmente se especifica un juego de 6 filtros. Las imágenes se pueden enviar a un PC retirando y leyendo las tarjetas de memoria, o conectando un cable USB a un hub USB instalado en la unidad. En una unidad de 6 canales, al conectar la unidad aparecerán 6 dispositivos separados.

Imagen

Configuración del filtro/lente MCA de 6 canales

Requisitos del sistema para PC

Para operar y utilizar la cámara se puede utilizar cualquier PC compatible que disponga de un puerto USB. La unidad produce conjuntos de imágenes sincronizadas para su captura simultánea. Las imágenes del conjunto se pueden mostrar al mismo tiempo en tres canales utilizando el formato RGB para su reproducción en falso color. Cada reproducción RGB tiene

un tamaño de unos 3,9 MB, por lo que se ha de disponer de un equipo con recursos suficientes para manipular este tipo de imágenes.

Capacidad mínima recomendada:

ÅProcesador Intel o AMD de al menos 1 GHz
ÅSistema operativo Windows Vista, Windows 7 o Windows XP
Å512 MB de SDRAM
ÅAdaptador gráfico de 24 bits a color con una resolución mínima de 1280 por 960 píxeles
ÅMonitor multisincronizado SVGA
ÅDisco duro con al menos 10 GB de espacio libre

La cámara puede operar en sistemas de menor capacidad, aunque repercutirá en el rendimiento y la velocidad de ésta.

Instalación del software

El CD de instalación del software contiene PixelWrench2, el driver de secuencias de imágenes UBS y una versión en PDF del manual de usuario. Para instalar PW2, hay que ejecutar el archivo Setup.exe, ubicado en la carpeta de PW2. La carpeta principal del CD también contiene el archivo de ajuste de imágenes para la cámara específica del usuario, que recibe el nombre de xxxxxx_global.MCA, en donde las equis representan el número de serie de la cámara adquirida.

Si el usuario no ha gestionado anteriormente una cámara digital en su PC, es posible que Windows precise de la instalación de archivos adicionales para que se ejecuten los drivers de la cámara.

Si el PC del usuario no tiene instalado Microsoft .NET 3.5 Framework, el instalador de PixelWrench2 tratará de abrir Microsoft.com y descargar el archivo dotNetfx.exe, que viene a ser el instalador de .NET 3.5. Este archivo también se encuentra en la carpeta principal del CD, y es posible ejecutarlo directamente antes de instalar PixelWrench2.

Instalación del hardware

Imagen 1

Disparador
Alimentación
Vídeo
GPS /RS232
Conector multifunción

Imagen 2

Conector multifunción
Conector de alimentación

La MCA y la mini MCA funcionan con una fuente de alimentación externa de 12 voltios. La entrada ha sido especialmente diseñada para su uso en sistemas de vehículos eléctricos y es compatible con voltajes de hasta 14 voltios. Los conectores de alimentación tienen centro positivo.

La mini MCA y la MCA se diferencian mayormente en su peso y capacidad óptica. En la versión anterior de la MCA se pueden utilizar lentes C-Mount de variables controles de abertura para coincidir con las características de los filtros. La mini MCA está diseñada para aplicaciones de vehículos aéreos no tripulados (UAV, de sus siglas en inglés); tiene un peso cuatro veces menor que la MCA original; y utiliza menores lentes en miniatura con aberturas fijas. Las características de los filtros se pueden calibrar a través del firmware de la cámara de la mini MCA. La lente de la MCA estándar es más conveniente para filtros de paso de banda muy angostos.

Como puede apreciarse en la ilustración superior, la cámara MCA dispone de varios

conectores. La mini MCA únicamente cuenta con un conector de alimentación y un conector de control multifuncional situados en la cubierta externa. Todos los indicadores de los conectores separados, incluido el de alimentación, se encuentran en el conector multifunción. Los indicadores de interconexión a continuación se encuentran en el conector multifunción, así como en la cubierta de la MCA estándar, en los conectores separados.

Interconexiones de la cámara

Video Out ï configurable desde el menú para NTSC o PAL

Disparador ï En este conector se puede conectar el disparador externo opcional

Alimentación ï La cámara precisa 12 voltios y una fuente de alimentación de polaridad centro positiva capaz de suministrar 0,5 amperios de forma continua. También se entrega un alimentador de pared que se conecta a esta conexión.

USB ï Principal conector USB E/S.

Multi E/S ï Este conector de 17 pins se utiliza para cajas de control externas similares al accesorio Tetracam Videoviewer. El Videoviewer dispone de una pantalla LCD de 6ò botones de control para el disparador, operaciones de menú e interruptor de encendido/apagado. Cuenta, además, con su propia toma de alimentación, entrada de fuente de alimentación externa y entrada de receptor GPS. La caja de conexión externa de la Tetracam realiza las mismas funciones que el Videoviewer salvo por la pantalla incorporada con que cuenta el primero. Cada equipo dispone de un cable y un conector para que el usuario pueda conectar sus propias entradas de control mediante el conector multifunción.

GPS In ï Conector mini-estéreo (de 3 pins) asignado para conectar un dispositivo GPS. El puerto serie de la cámara está configurado de modo 4800 ï 8 ï N ï 1, es decir, la configuración estándar del protocolo NMEA 0183. El firmware de la cámara está diseñado para recibir frases de datos NMEA RMC y GGA. Al encontrar cualquiera de las frases, el dato se encuentra escrito en la cabecera de la imagen para su posterior extracción mediante el software. El puerto serie también se puede utilizar para controlar la cámara desde una interfaz serie externa, valiéndose de sencillos frases que pueden consultarse en la sección ñReferencias para programadoresò.

Lentes y filtros de la MCA

Todos los canales de la MCA deben estar equipados con el mismo tipo de lente para que las imágenes puedan fusionarse con un margen de error y distorsión mínimo. Cada canal cuenta con un recipiente para un filtro espectral estándar de una pulgada. Los filtros se pueden conseguir a través de proveedores como, por ejemplo, Andover. La unidad dispone de un total de seis filtros, tal y como se especifica en el momento de compra.

El cambio de los filtros, o su instalación por primera vez, requiere que el tiempo de exposición de cada canal haya sido ajustado acorde a las características de los filtros. En el caso de la MCA estándar, la calibración se puede realizar estableciendo la abertura de las lentes, o bien introduciendo constantes de abertura para cada canal. En el caso de mini MCA solo se emplea la segunda técnica, ya que sus lentes son fijas.

Sensibilidad relativa del sensor CMOS

El gráfico más abajo muestra la eficacia relativa del sensor para diferentes bandas de luz visible o por infrarrojos cercano.

Tarjetas de memoria Compact Flash

La unidad acepta tarjetas Compact Flash de hasta 2 GB. Dado que cada imagen ocupa aproximadamente 1 MB, se recomienda utilizar tarjetas de al menos 512 MB. El equipo incluye un juego de tarjetas de 512 MB (una por canal).

La unidad no puede tomar imágenes sin antes haber sido instaladas las tarjetas de memoria. Se recomienda desconectar el equipo mientras se reemplazan dichas tarjetas. Durante las diferentes pruebas realizadas, las tarjetas Compact Flash que más fiables resultaron fueron las fabricadas por SanDisk.

Es habitual que la cámara sea operada independientemente del PC. Si éste cuenta con un lector de tarjetas de memoria, el software podrá extraer imágenes directamente sin necesidad de conectar la cámara. Esto permitirá que la cámara pueda dejarse en el campo o ser conectada a un vehículo. Las tarjetas Compact Flash se pueden reemplazar para descargar las imágenes en un PC.

Inconvenientes al utilizar tarjetas de memoria CF de gran tamaño

Para utilizar tarjetas Compact Flash de más de 2 GB, éstas han de ser formateadas previamente como tarjetas FAT32 en un PC, ya que la cámara no convierte tarjetas a ese formato. Hay que ser especialmente cuidadoso a la hora de etiquetar el volumen TTCDISK[1-8], como viene de fábrica, durante el formateo en el PC. La información de volumen es utilizada por PixelWrench2 para identificar el dispositivo como una cámara Tetracam e identificar los canales cuando aparece como disco USB. Pese a su fiabilidad, no se recomienda utilizar tarjetas con formato FAT32 de gran volumen a menos que se vaya a trabajar con numerosas imágenes en un proyecto con vuelos largos.

Cómo usar la cámara

El accesorio opcional de la caja de control de la cámara sirve para estar al tanto del funcionamiento de los interruptores de entrada. Hay que conectar un televisor NTSC convencional al conector RCA. Al conectarlo, la pantalla se iluminará y mostrará la imagen en vivo en el visor. La frecuencia de actualización se controla mediante el tiempo de exposición y éste variará si se configura la cámara en modo exposición automática.

Sistema del menú de la cámara

La cámara se puede configurar desde el PC a través de la conexión UBS o desde el menú de la pantalla de la cámara de la caja de control accesoria.

Para manejar el menú, hay que servirse de los tres botones a la derecha en la parte trasera de la cámara, es decir, los botones ñMENUò, ñSCROLL UPò (subir) y ñSCROLL DOWNò (bajar). Para acceder al menú, se ha de pulsar una vez el botón ñMENUò. A continuación, aparecerán sub-menús, u opciones de menú con diferentes valores a la derecha. Para cambiar una opción del menú, hay que pulsar ñEnterò tras seleccionar dicha opción con los botones de desplazamiento (SCROLL) y, acto seguido, el valor cambiará de color. Después, valiéndose de nuevo de los botones de desplazamiento, habrá que seleccionar un nuevo valor y pulsar ñEnterò para confirmar la selección. Para seleccionar un submenú, hay que utilizar los botones de flecha para desplazar el cursor hasta el submenú deseado. Para mostrar el siguiente menú, hay que pulsar el botón ñMENUò. Los submenús no disponibles (no se puede acceder a REVIEW ï visualizar- a menos que se haya tomado imágenes), aparecerán en color gris en lugar de blanco. La opción seleccionada aparecerá sombreada en verde, y contará con un cursor visible a la izquierda. A continuación, varias opciones básicas utilizadas con frecuencia:

1. Captura continua de alta velocidad
2. Captura continua de baja velocidad
3. Captura comprimida
4. Captura de imágenes RAW
5. Imágenes con intervalo preestablecido (con alarma)

PRINCIPAL
> INFO CONFIGURACIÓN
Listo

Abre un sub-menú que permite visualizar imágenes y vistas previas de imágenes tomadas

Abre un sub-menú que permite configurar opciones de modo de captura y otras características de la cámara

Abre un sub-menú en el que se muestran la fecha, la hora, el nivel de batería restante, etc.

Para regresar al modo visor

Captura continua

En este modo de funcionamiento la cámara toma imágenes de forma continúa desde que se pulsa el botón del disparador hasta que se vuelve a pulsar. Es la forma más sencilla de operar la cámara instalada en un avión controlado por control remoto. La frecuencia de captura se controla mediante el formato de archivo seleccionado, así como el intervalo adicional entre imágenes.

La mayor frecuencia de captura se logra con el formato de archivos de imagen RAW de 8 bits (3 segundos entre fotografías), aunque en última instancia la velocidad dependerá de las características de la tarjeta Compact Flash. Quienes precisen mayor precisión, tal vez prefieran el formato RAW de 10 bits, que es el que sigue en cuanto a velocidad, con 6 segundos entre imágenes.

Los archivos de imagen RAW tienen un tamaño considerable: 6 MB los de 10 bits y 3 MB los de 8 bits. Se pueden comprimir (formato DCM) hasta alcanzar la mitad de su tamaño, pero esto requiere 10 segundos por imagen. De ahí que el formato de captura continua DCM se considere un modo de ñbaja velocidadò Además de su menor tamaño, otra ventaja del formato DCM es que los archivos contienen vistas previas que aceleran la velocidad de acceso a las imágenes al utilizar Pixelwrench2.

Formato de archivo

-----Ventajas----------- ----------Inconvenientes---------

RAW de 8 bits

Frecuencia de captura más rápida de todas
Menor rango dinámico, no permite obtener vistas previas ni información de gestión de imagen

RAW de 10 bits

Frecuencia de captura más rápida con rango dinámico completo
Archivo de gran tamaño, no permite obtener vistas previas ni información de gestión de imagen

DCM 10
Archivo de menor tamaño con rango dinámico completo
Mayor lapso de tiempo entre fotografías (hasta 8 segundos)

DCM 8
Archivo de menor tamaño
Menor rango dinámico, más lento que el RAW de 8 bits pero más rápido que el de 10 bits.

En la tabla superior se indican las ventajas e inconvenientes relativos de los distintos formatos de imagen de la cámara. Estos se aplican a todos los modos de funcionamiento.

Las pantallas de menú más abajo muestran la configuración de la cámara para archivos RAW de 8 bits en modo de captura continua, y la mejor velocidad posible: registrar eventos se encuentra desactivado, y el control de exposición es automático. Las opciones que se deben seleccionar aparecen indicadas en rojo.

Para disminuir la frecuencia de captura, hay que seleccionar ñBURST DELAYòen el menú (que

permite ajustar el intervalo en segundos). La configuración seleccionada quedará memorizada únicamente si se pulsa ñSAVEò en la pantalla de configuración y, en adelante, seguirá siendo la configuración por defecto de la cámara.

Operación de accionado convencional

La cámara se puede accionar por medio del botón del disparador; el botón de accionado remoto instalado en el conector detrás de la puerta accesoria; un comando RS232 enviado a través del puerto serie; o mediante un comando USB. En todos los casos, la cámara toma una imagen inmediatamente, la guarda en el formato elegido y, posteriormente, vuelve a estar lista para operar de nuevo tras mostrar los resultados de la captura en la pantalla LCD o en un televisor. Los recuadros de menú más abajo muestran una cámara que acaba de ser configurada para tomar imágenes que resultarán en archivos de imagen de formato DCM de 10 bits.

Para tomar imágenes desde un UAV, se puede utilizar un canal de servo control para operar un interruptor conectado al conector de entrada del disparador externo.

MENÚ PRINCIPAL
INFORMACIÓN DE VISUALIZACIÓN >
CONFIGURACIÓN
LISTO

MÉTODO DE CAPTURA
GUARDAR MODO DCM 10
EXPOSICIÓN FIJA DESACTIVADA RETARDO DE RÁFAGA 0
DESHABILITADA REGISTRAR EVENTOS
DESACTIVAR LISTO

MENÚ PRINCIPAL
INFORMACIÓN DE VISUALIZACIÓN>
CONFIGURACIÓN
LISTO

MÉTODO DE CAPTURA
RAW 8
EXPOSICIÓN FIJA DESACTIVAR
RETARDO DE RÁFAGA NINGUNO ELEGIDO
REGISTRAR EVENTOS DESACTIVADO LISTO

Instalación y uso de la opción GPS

La MCA es capaz de capturar y adjuntar la cadena de datos GPS más reciente de cada imagen a medida que éstas van siendo tomadas. Ahora bien, para ello se ha de cumplir los requisitos a continuación: el receptor de GPS debe estar configurado para producir las frases estándar NMEA RMC y/o GGA. El protocolo de salida por defecto para frases NMEA es de 4800 baudios, 8 bits de datos, 1 bit de parada, sin paridad. El receptor debería poder configurarse para RMC y/o GGA a 4800:8:1:N. Si el receptor de GPS se puede configurar a una velocidad de transmisión de baudios superior, se recomienda hacerlo, ya que se traducirá en una mayor precisión de los datos del GPS y se perderá menos tiempo transfiriendo los mensajes. El menú de la cámara cuenta con una opción donde poder modificar la velocidad de transmisión de baudios del GPS. También hay una pantalla de configuración avanzada, a la que se puede acceder mediante Pixelwrench2, capaz de guardar una velocidad de transmisión de baudios superior.

La frase de la GGA se emite una vez por segundo y contiene los campos siguientes:

1. Hora GMT
2. Latitud y longitud
3. Corrección de problemas de calidad
4. Número de satélites rastreados
5. Dilución horizontal de la posición
6. Altitud en metros (sistema métrico)
7. Altura sobre el nivel del mar

Conectar un extremo del cable de serie provisto al pequeño conector de serie (véase la ilustración en el apartado ñInstalación del hardwareò), y el otro extremo al puerto de serie del receptor. La última frase del GPS enviada a la cámara se adjuntará a los datos de información de la imagen. Se puede observar la información GPS de la imagen a través de Pixelwrench2.

El firmware de la cámara también es compatible con un sistema de registro de eventos (o posición) que establecerá exactamente localizaciones de GPS frente a la hora en que hayan sido tomadas las imágenes con una resolución de 10 milisegundos.

Archivo de registro de eventos

Cuando ñLOG EVENTSò(registrar eventos) se encuentre activado en la pantalla ñCAPTURE METHODò(método de captura), la cámara conservará un archivo con un registro de eventos clave que podrán ser utilizados para establecer con exactitud la ubicación en que fue tomada una imagen dada. Normalmente, se conecta un receptor de GPS al puerto de serie de la cámara que envía cadenas de posición $GGA y $RMC a la cámara. Esta característica se utiliza mayormente en fotografía aérea, cuando el punto GPS se encuentre debajo de la cámara, de manera que tanto la cámara como la imagen se hallen en las mismas coordenadas. Cuando esta opción se encuentre activada, la cámara creará el archivo CURRENT.LOG en la tarjeta de memoria Compact Flash de la carpeta raíz. De existir con anterioridad un archivo CURRENT.LOG, éste será trasladado a la carpeta de imágenes (TTCMCA0 en el caso de la cámara principal MCA) y renombrado de acuerdo a los números de las imágenes capturadas cuando la cámara fue utilizada por última vez. Únicamente, el canal de la cámara master podrá registrar datos GPS y eventos de imágenes.

Ejemplo:

Si fueran capturadas las imágenes 31, 32, 33 y 34, se crearía un evento correspondiente a cada una de las capturas en el archivo. El archivo escanea los registros de captura de imágenes, y los menores y mayores números de imágenes encontrados se utilizan para crear un nombre de archivo. En este caso, el archivo sería renombrado 00310034.LOG. Los cuatro primeros dígitos del archivo nuevo corresponden al menor registro de captura de imagen del archivo, mientras que los otros cuatro dígitos corresponden al mayor registro de captura de imagen del archivo.

Más adelante, se muestra un ejemplo de archivo de registro de eventos. Cada línea corresponde a un registro del archivo, finalizada por un carácter de nueva línea, y por NULL. Los caracteres NULL y los saltos de línea ocultos y adicionales dotan de mayor claridad a la ilustración.

Los archivos de registro se pueden almacenar en la tarjeta de memoria de la cámara principal. Pero si estos no son eliminados con cierta frecuencia, los recursos de la cámara a la hora de capturar un gran número de imágenes quizá no se encuentren disponibles. Los archivos se pueden borrar de la tarjeta de memoria siguiendo los pasos habituales desde el PC.

Los archivos de registro son mucho más fáciles de administrar si la cámara está configurada en modo disco USB, como se describe anteriormente. Ahora bien, no se puede acceder directamente a los archivos de registro desde Pixelwrench2 utilizando la interfaz de transmisión de datos. Si bien, cuando la cámara aparece en el escritorio como una carpeta (como ocurre en el modo disco USB), es muy sencillo trasladar y borrar archivos.

Se puede utilizar la herramienta GPS Distiller para administrar imágenes y archivos de registro GPS. Véanse los archivos de ayuda de PW2 para obtener más información sobre el modo en que PW2 emplea archivos de registro destilados para depurar los datos del GPS derivados de cada imagen.

CLK 000000104 Date/Time: 10/22/2009 15:15:01

GPS 000002006 00217
$GPRMC,192254.00,A,2942.79012,N,08223.30667,W,000.0,000.0,221009,03.3,W,A*0B

GPS 000002064 00217

$GPRMC,192254.00,A,2942.79012,N,08223.30667,W,000.0,000.0,221009,03.3,W,A*0B

$GPGGA,192255.00,2942.79047,N,08223.30663,W,1,04,2.58,00040,M,-031,M,,*5D

IMG 000003049 00218

GPS 000003102 00218

$GPRMC,192302.00,A,2942.79461,N,08223.30899,W,000.0,000.0,221009,033,W,A*06

GPS 000003280 00219

$GPRMC,192302.00,A,2942.79461,N,08223.30899,W,000.0,000.0,221009,033,W,A*06

$GPGGA,192303.00,2942.79517,N,08223.30922,W,1,04,2.58,00062,M,-031,M,,*55

El registro CLK se añade al conectar la cámara y muestra la fecha y hora de ésta.

Cada registro cuenta con un campo denominado ñTicksò(tictacs) que muestra la cuenta del reloj interno de la cámara compuesto por 10 tictacs por milisegundo. El número 104 significa que el registro CLK se realizó 1,040 segundos después de conectar la cámara.

Si hay conectado un GPS, se realiza una entrada cada vez que se recibe una cadena de actualización de GPS. Diferentes mensajes de GPS se concatenan a medida que entran.

Cada vez que se toma una fotografía se produce un registro que muestra los tictacs del sistema tras la integración. La cámara solo puede realizar una tarea a la vez, por lo que siempre habrá una compensación de los tictacs del sistema entre el momento de captura de una imagen y la recepción de mensajes del GPS. La posición de la cámara en el momento de capturar una imagen puede obtenerse interpolando entre los dos mensajes del GPS que usan los tictacs del sistema.

Visualización de imágenes guardadas

Una vez que hayan sido capturadas y guardadas imágenes en la tarjeta CF, se podrán inspeccionar los contenidos del canal principal de la cámara en el campo yendo a la opción ñReviewò(visualizar) del menú de la pantalla LCD.

Las imágenes guardadas en formato RAW no contienen vistas en miniatura, y aparecerán con rectángulos negros con un nombre de archivo insertado. Los archivos DCM, en cambio, sí contienen vistas en miniatura. Para salir de la pantalla de vistas en miniatura, hay que avanzar o volver hasta el inicio/final de la lista y seleccionar el recuadro DONE (listo).

Al seleccionar una imagen desde la pantalla de vistas en miniatura, o en la lista presentada en DIRECTORY, se muestra información del archivo, incluidos el tamaño y la fecha. Al seleccionar la imagen en una lista presentada en la entrada FULLSCREEN (pantalla completa), la imagen completa es sometida a un nuevo muestreo y mostrada en la TV.

La pantalla INFO muestra el estado de los recursos de la cámara. Se presentan el nivel de la batería y la memoria instalada y utilizada. No es posible desplazarse por la pantalla de información, ya que ninguno de los elementos se puede reemplazar.

Normalmente, una imagen MCA de un solo canal tiene un tamaño de unos 800 KB si se emplea un formato de compresión sin pérdida. Esta pantalla permite comprobar cuántas imágenes más tienen cabida.

INFO
BATERÍA 59% restante
VERSIÓN 6.107
MEMORIA
UTILIZADA 94 KB
DISPONIBLE 349 KB
TAMAÑO 444 KB

>LISTO

VISUALIZAR
>VISTA EN MINIATURA PANTALLA COMPLETA
DIRECTORIO ELIMINAR
TODO LISTO

Para volver al menú principal

Este sub-menú muestra un directorio de estilo DOS de los archivos de imagen. Al seleccionar un archivo aparece la vista en miniatura y ciertos datos de la imagen.

Este sub-menú muestra cuatro imágenes a la vez en modo de vista en miniatura.

El sub-menú SETUP (configuración) permite modificar operaciones de configuración de la cámara poco frecuentes, y controla un listado de variables, que normalmente se configuran al recibir la cámara, como el idioma, la velocidad de transmisión de baudios del GPS, o la fecha y la hora. También aquí se pueden reestablecer ajustes predeterminados de fábrica o formatear las tarjetas de memoria.

La entrada Timeout (temporizador) permite establecer el intervalo tras el cual la cámara se apagará automáticamente para ahorrar batería. Esta característica se desactiva si la unidad se encuentra conectada al puerto USB.

La entrada TV permite seleccionar el formato de la salida de vídeo, que puede ser PAL o NTSC.

ñDATE/TIMEò permite mostrar y cambiar la fecha y hora actual de la cámara.

ñRESTORE DEFAULTSò permite reestablecer los valores predeterminados de fábrica. Se recomienda dirigirse a esta entrada siempre que se realice cualquier actualización del firmware de la cámara a fin de que los valores de configuración sean acorde a los del nuevo firmware.

ñFORMAT MEDIAò permite formatear la tarjeta de memoria CF que se encuentre instalada.

Control del visor

Si la imagen mostrada en la pantalla de TV producida por la lógica de exposición automática tiene mayor o menor brillo de lo deseado, esto se podrá ajustar con las teclas de flecha (UP y DOWN) de la caja de control. ñUPò aumenta el brillo de la imagen, mientras que ñDOWNò lo disminuye.

Una vez satisfecho con la imagen del visor, se puede volver a capturar imágenes utilizando el botón del disparador. La luz de estado pasará de verde a roja. Aproximadamente 3 segundos después de que el disparador de la cámara complete la compresión y almacenamiento de la imagen, la luz de estado volverá a verde indicando que la cámara está lista. Si el formato de imagen está configurado como RAW, el ciclo se completará antes.

Imagen de calibración

Una parte importante de la cámara y del sistema del software es la necesidad de ajustar el software provisto con la cámara. El ajuste consiste en tomar una fotografía de la etiqueta de calibración de teflón en las mismas condiciones lumínicas que las imágenes estudiadas. Esta imagen se utiliza para mostrar al software de la aplicación el equilibrio espectral de la luz del día. Posteriormente se aplica el radio de rojo/NIR o verde/NIR para compensar el cálculo de los diferentes índices de vegetación.

En caso de no haber tomado una fotografía de calibración en la hora o dos horas posteriores a la sesión en el campo, el cálculo de los índices de vegetación no serán suficientemente precisos, y quizá las fotografías no resulten de utilidad.

Para ello habrá que ubicar el blanco de calibración en el suelo, o sostenerlo en paralelo al terreno, y fotografiarlo. No es preciso rellenar el marco en su totalidad y no debe estar sobreexpuesto. Hay que asegurarse de evitar el reflejo directo del sol. La imagen de muestra a la izquierda corresponde al blanco de calibración expuesto debidamente.

Posteriormente, una vez las imágenes hayan sido trasladadas al PC, la fotografía de calibración de la tarjeta de memoria servirá para mejorar los cálculos del índice de vegetación valiéndose de las aplicaciones de software proporcionadas.

Software

El software incluido en el CD de instalación consta de varios componentes de gran importancia:

1. Pixelwrench2, una aplicación de adquisición y manipulación de imágenes
2. SensorLink, una aplicación opcional de accionado del disparador de la cámara asistida por GPS
3. Interfaz DLL de cámara utilizada para extraer imágenes de la cámara o de la tarjeta de memoria, y convertirlas a formato Windows DIB para poder ser mostradas.

El objetivo de este software es permitir que el usuario pueda extraer las imágenes de color falso (RGB) del conjunto de imágenes capturadas para que esa banda de radiación se pueda mostrar claramente independientemente de dónde se halle en el espectro (NIR/visible).

PixelWrench2

PixelWrench2 es un potente programa de edición de imágenes dotado de varias herramientas específicas para imágenes multiespectrales compatibles con las cámaras Tetracam ADC y MCA.

Para instalar el programa, solo hay que abrir la carpeta PW2 y ejecutar el archivo Setup.Exe. Se puede obtener más información haciendo clic en el menú de ayuda en línea de PixelWrench2. PW2 puede abrir archivos de imagen propios de la MCA (DCM10, RAW10 y RAW8), además de varios formatos de imagen estándar (BMP, JPEG, TIF, PNG, etc.).

Imagen del blanco de calibración

SensorLink

Si el usuario adquiere la aplicación opcional SensorLink, encontrará una carpeta homónima en el CD-ROM incluido con la cámara. SensorLink es una aplicación para waypoints GPS que permite que la cámara sea accionada en waypoints. La aplicación utiliza el mismo entorno .NET 2.0. Para su instalación, hay que ejecutar el archivo Setup.exe dentro de la carpeta SensorLink. Para más información, consúltese el menú de ayuda en línea de SensorLink.

Cómo conectar la cámara para instalar el driver

Aplicar 12 voltios con polaridad centro positiva a la toma de alimentación. Con la cámara se incluye una pequeña toma de alimentación tipo enchufe. Basta con conectar el cable USB de un puerto USB del ordenador al conector USB del panel de interconectores de la cámara. En sistemas Windows XP, la primera vez que se conecte la cámara a un puerto USB, Windows ejecutará el asistente *New Hardware Found* (nuevo hardware encontrado), que guiará al usuario durante la instalación del driver de la cámara denominado SvStream.sys. Omítase la sección a continuación si se tiene previsto operar la cámara como disco USB.

No hay que dejar que Windows busque el driver. Y siempre se ha de seleccionar la opción donde el usuario haya especificado el nombre y ubicación del driver. El driver (SvStream.sys) y su archivo de información (SvStream.inf) serán copiados a la carpeta

Windows/System32/Drivers una vez instalados PixelWrench2 o SensorLink. Cuando el asistente de instalación del driver solicite una ubicación, habrá que indicar Windows/System32/Drivers.

Tanto en el caso de PixelWrench2 como de SensorLink, el usuario deberá especificar el tipo de cámara antes de poder acceder a ésta. Al utilizar PixelWrench2, en la barra de herramientas de la cámara, hay que hacer clic en la pequeña flecha hacia abajo del botón superior (Status/Estado) y seleccionar MCA como tipo de cámara para cargar la DLL adecuada que debe ser utilizada con la MCA. Para obtener información más específica sobre la comunicación de la cámara, véase el apartado de ayuda en línea de PixelWrench2.

Configuración del disco USB:

Gracias a la nueva versión de firmware **5.097,** la MCA se puede configurar para aparecer en el sistema operativo del ordenador como una unidad USB. En el caso de Windows Vista, y de otros sistemas operativos no desarrollados por Microsoft, la cámara debe ser operada como un dispositivo USB. Para pasar al modo de disco USB, el botón MENU ha de mantenerse presionado mientras la cámara se inicia con la tarjeta de memoria insertada. Esta acción permitirá que se creen archivos básicos en la tarjeta de memoria, y la unidad en adelante se encenderá en modo disco USB por defecto. Los archivos son:

USBDISK.INI
VIEWDATA.BIN
SETTINGS.TXT

Para conservar estos archivos en todo momento, hay que ser extremadamente cuidadoso al operar la tarjeta de memoria y, ante todo, no borrarlos ni trasladarlos. Una vez haya sido seleccionado el modo disco USB, la cámara lo recordará hasta que los archivos clave sean borrados de la tarjeta de memoria, o se mantenga pulsado de nuevo el botón MENU durante el encendido de la cámara para volver a la interfaz de secuencia de imágenes.

Independientemente del modo en que se configure la cámara, Pixelwrench2 la reconocerá al ejecutar la aplicación. En el modo de funcionamiento original de flujo de datos, Pixelwrench2 es la única herramienta que permite intercambiar datos con la cámara mediante un enlace USB. Cuando la unidad se encuentre configurada como disco USB, los archivos podrán ser arrastrados y soltados a/desde la cámara valiéndose de cualquier PC que disponga de drivers de disco USB.

Gestión y procesamiento de las imágenes de la MCA con PixelWrench2

Para cada imagen, el sistema de la MCA crea archivos de imagen comprimidos sin pérdidas o archivos RAW en la tarjeta de memoria, con la extensión *.DCM or *.RAW. PixelWrench2 ofrece todas las herramientas necesarias para administrar las imágenes de la MCA indicadas en las páginas del formulario de IndexTools.

Hay cuatro formas de recuperar las imágenes desde la MCA;

1. Retirar la tarjeta de memoria de la cámara y copiar sus contenidos en una carpeta del PC.

Los archivos *.DCM y *.RAW se pueden abrir directamente en PixelWrench2.

2. Dentro de PixelWrench2, abrir la barra de herramientas de la cámara y, a continuación, hacer clic en *Open Camera*. Entonces aparecerá la pantalla de inventario de la cámara con vistas en miniatura de todas las imágenes. Después se selecciona una o varias imágenes y se hace clic en *Load* (cargar). Las imágenes serán extraídas de la cámara, procesadas a color utilizando la plantilla de valores establecida, y guardada por la DLL y mostradas en la pantalla como un RGB.

3. Encender la cámara en modo disco USB y abrir directamente archivos *.DCM o *.RAW utilizando PW2.

4. Trasladar todos los archivos al PC y abrirlos con Pixelwrench2 una vez estén en el disco duro.

Cómo configurar la cámara con Pixelwrench2

Muchos valores de la configuración de la cámara se pueden modificar utilizando la ventana de diálogo ñEdit Cámara Settingsò (editar la configuración de la cámara), a la cual se accede desde la barra de herramientas de la cámara de PW2. Para abrir dicha ventana, hay que asegurarse de que la cámara esté encendida y conectada en modo USB. Hacer clic en *Status: MCA* para activar los otros botones de la barra de herramientas. Hacer clic en *Setup*.

Entonces aparecerá la ventana de diálogo ñSetup Camera Attributesò (atributos de configuración de la cámara). Hacer clic en *Advanced* y entonces aparecerá el diálogo ñEdit Camera Settingsò.

La ventana de diálogo que aparece más abajo contiene dos columnas de casillas de edición. Basta con situar el cursor sobre una de ellas para visualizar un recuadro informativo con una descripción de los parámetros de configuración de la casilla en cuestión. En la figura indicada, el cursor se sitúa sobre la casilla ñSAVE MODEò (guardar modo) y el recuadro informativo muestra las diferentes configuraciones de esa casilla. Esta cámara está configurada para guardar imágenes en formato DPCM sin pérdida alguna. Muchas de las casillas de configuración no afectan el modo en que la MCA debería ser configurada y, por ende, no hay motivo para modificar los parámetros predeterminados.

A continuación, varias configuraciones útiles:

Velocidad de transmisión de baudios del GPS ï Establece la tasa de baudios del GPS al capturar datos. La señal NMEA por defecto es de 4800 baudios, aunque hay receptores que funcionan con tasas superiores.

Formato de salida de vídeo NTSC o PAL ï 0 para NTSC, del 1 al 4 para varias configuraciones de PAL.

Ventana de diálogo de ñedición de la configuración de la cámaraò

Índice de números de imagen ï Establece el número asignado a la siguiente imagen que se tome y aumenta a medida que se acumulan imágenes. Se puede asignar cualquier valor positivo o 0.

Modo ráfaga ï 10 para desactivar, 11 para activar, del 1 al 5 para establecer un intervalo adicional entre imágenes.

Modo de grabación ï Establece el formato de archivo en que se guardan las imágenes. La MCA puede guardar archivos DCM, RAW 10 y RAW 8.

Exposición fija ï Permite preestablecer una exposición fija. El valor se introduce en microsegundos y el 0 establece la cámara en modo exposición automática.

Plan típico de utilización para un sistema de cámara MCA

Cómo montar la unidad

Los cuatro agujeros de ¼ò en el ala superior de la carcasa de la MCA estándar están diseñados para aceptar los pernos de montaje correspondientes. En el caso de la mini-MCA, hay que utilizar los cuatro elementos de fijación que fijan la placa inferior a la carcasa azul. Siempre es conveniente instalar algún material contra vibraciones entre la cámara y la avioneta. Asimismo, hay que cerciorarse de fijar la cámara utilizando el trípode. Si la cámara no se encuentra

montada sobre aisladores contra vibraciones que no sean conductores debería instalarse una toma tierra. Se deben revestir e inmovilizar todos los cables de interconexión para evitar, entre otros, posibles enganches o problemas con el remolino de la hélice. Ni la carcasa ni las lentes de la cámara MCA son resistentes a las inclemencias del tiempo. Así, de instalar la cámara en el exterior, ha de proveerse algún tipo de protección.

Para ampliar detalles, véase la ilustración dimensional en la sección ―Especificaciones‖.

Intervalo en la captura de imágenes aéreas

La manera más sencilla de crear un mapa de un área de gran tamaño es configurando la cámara en modo TOGGLED (desplegado; véase ―configuración de modo ráfaga/de disparo continuo‖), con un INTERVALO DE RÁFAGA que garantizará una superposición suficiente entre las imágenes. Dado que el almacenamiento de las imágenes no resulta caro, se recomienda un solapamiento del 30-50%. Para calcular el intervalo, se han de conocer la velocidad de crucero del avión y su altitud sobre el nivel del suelo. Por ejemplo:

A 2500 pies sobre el nivel del suelo, la cámara captura 1 metro por píxel, o 1,28 km a lo largo del eje longitudinal. Para lograr un solapamiento del 30%, es preciso tomar fotografías cada 450 m. Si el avión se desplaza a una velocidad de 180 km/h, o 50 m/seg, el tiempo necesario para cubrir 450 m es de 9 segundos. Así pues, se ha de fijar el intervalo de ráfaga de la cámara en 9 segundos. En la práctica, este intervalo tendrá que ser menor, ya que la cámara tarda entre 2 y 5 segundos en guardar una imagen, dependiendo del formato de ésta. Al operar la cámara es conveniente cronometrar el intervalo entre fotografías tal y como aparecen en el visor para asegurarse de que la frecuencia de imágenes sea la adecuada.

Al aumentar la altura también se incrementa el intervalo necesario, si bien esto se traduce en una menor resolución tipográfica de las imágenes. A 5000 pies de altura sobre el nivel del suelo, la resolución de la cámara es aproximadamente de 2 m por píxel, lo que es suficiente para muchos estudios sobre el cultivo. A esta altura el intervalo necesario es del doble.

Las imágenes capturadas se pueden montar fácilmente formando un mosaico mediante un software que permita unirlas como, por ejemplo, Autopano Pro, que logra excelentes resultados en poco tiempo a partir de imágenes separadas. Es conveniente que las imágenes sean procesadas en primer lugar en el espacio de color necesario para su análisis (p. ej. del paletizado del índice diferencial normalizado de vegetación NDVI, o del falso color NIR). Gracias a sus funciones por lotes, Pixelwrench es una herramienta que permite obtener rápidos resultados.

Para calibrar la temperatura del color, es conveniente disponer de un blanco de 3 m x 3 m situado en el suelo, pintado con una pintura de látex de calidad. El blanco sirve para corregir la generación de colores según las variaciones estacionales, la contaminación del aire y el ángulo del sol.

Velocidad de avance de la aeronave 180 km/h 50 m/sec
Altitud: 2500 pies sobre el nivel del suelo
640 m de cobertura del terreno

Referencias para programadores – Formatos de archivo

La cámara utiliza formatos patentados para almacenar datos sin que se produzca pérdida alguna. Los archivos DCM se pueden comprimir utilizando codificación diferencial o el método de compresión de datos Huffman. Los archivos RAW son una colección de valores de píxeles capturados con información de cabecera y de texto final. A continuación, se muestra el formato exacto de estos archivos en 8 y 10 bits.

Formato de archivos de imagen RAW de 10 bits

El formato de archivos RAW contiene información de cabecera y del texto final. Para valores

superiores a 255, se utilizan 2 bytes en modo ñlittle endianò(Intel) tanto para la cabecera y el texto final como para los valores de píxeles.

Byte 0-3 Tamaño de la imagen sin procesar en bytes ï valor de 32 bits
Byte 4 Bits por píxel ï valor de 10 bits para este formato
Byte 5 Etiqueta de formato ï valor de 16 bits para los archivos RAW
Bytes 6-7 Columnas de píxeles ï valor de 16 bits. Se trata de píxeles no de bytes
Bytes 8-9 Filas de píxeles ï valores de 16 bits
Bytes 10-(tamaño de la imagen + 10) DATOS DE PÍXELES – valores de 16 bits
Bytes (tamaño de la imagen + 10)-(EOF - 28) datos del GPS. Cadenas $GGA y $RMC
Últimos 28 bytes ï cadena de exposición ASCII formateada: "EXPOSURE:%08ld uSeconds\n"

Formato de archivos de imagen RAW de 8 bits

Byte 0-3 Tamaño de la imagen sin procesar en bytes ï valor de 32 bits
Byte 4 Bits por píxel ï valor de 8 bits para este formato
Byte 5 Etiqueta de formato ï valor de 16 bits para los archivos RAW
Bytes 6-7 Columnas de píxeles ï valor de 16 bits. Se trata de píxeles no de bytes
Bytes 8-9 Filas de píxeles ï valores de 16 bits
Bytes 10-(tamaño de la imagen + 10) DATOS DE PÍXELES – valores de 8 bits
Bytes (tamaño de la imagen + 10)-(EOF - 28) datos del GPS. Cadenas $GGA y $RMC
Últimos 28 bytes ï cadena de exposición ASCII formateada: "EXPOSURE:%08ld uSeconds\n"

Formato de archivos de imagen DCM de 10 bits

Byte 0-3 Tamaño de los datos de imagen, datos del GPS, y varias etiquetas en bytes ï valor de 32 bits. Este valor se puede utilizar para calcular un puntero a los datos de vista previa de los archivos JPG
Byte 4 Bits por píxel ï valor de 10 bits para este formato
Byte 5 Etiqueta de formato ï valor de 16 bits para los archivos RAW
Bytes 6-7 Columnas de píxeles ï valor de 16 bits. Se trata de píxeles no de bytes
Bytes 8-9 Filas de píxeles ï valores de 16 bits
Bytes 10-(tamaño de los datos + 10) DATOS – valores de 8 bits
Bytes (tamaño de los datos+10)-EOF (end of file) Vista previa de imágenes JPEG.

Al repasar los datos abarcados por el valor de tamaño de la cabecera, se observan varios campos de longitud fijos, cuyos tamaños se indican más abajo.

Datos del GPS ï 1024 bytes
Etiquetas de temperatura y tictacs del reloj ï 16 bytes

No es conveniente tratar de procesar los archivos DCM con un código propio. En caso de que sea absolutamente necesario leer los datos de archivos DCM, se recomienda contactar con Tetracam para solicitar ayuda con los archivos fuente en código ñCò

Referencias para programadores – Compatibilidad con C y Visual Basic

La interfaz de la cámara se encuentra en la biblioteca SXGAMCA.DLL. Esta biblioteca aporta varias funciones útiles de la interfaz de la cámara. Los programadores podrán utilizar las funciones de la interfaz incluidas aquí a fin de incorporar la interfaz de la cámara a sus propios programas y plug-ins. El archivo sxgaMCA.lib está en el directorio de instalación y permite la interconexión estática con la DLL.

The ñincludeòfile loadext.h ha sido ubicado en el directorio de instalación para formar parte de cualquier programa en C o C++ que utilice la DLL (aparece reproducido más abajo). Todas las solicitudes se realizan rellenando una estructura antes de que se llame la función. Tetracam puede proporcionar archivos fuente de muestra para ayudar a desarrollar una aplicación personalizada.

```
typedef struct _PXR
{
int requestType; // ACTION type
int workSilently; // do not pop up status or hourglass the cursor
```

```
int imageNumber; // 0 = last image in camera or file
char far *fileName; // 0000:0000 = use camera - Otherwise the file to open
// "" = ask userask user for file name
// "xxxx" = use file xxxx.DCA for reading
int imageBlue; // Used for various arguments
int imageGreen; // Used for various arguments
char far *statusString; // copy camera/image status string to here
// if not 0000:0000
} PixRequest;
```

En Visual Basic se proporciona una función de wrapper que acepta los valores adoptados como variables individuales. Después crea la estructura necesaria antes de llamar la función ProgrammerPlug(). A continuación, se muestra un ejemplo de secuencia de llamada de Visual Basic bajo la definición de función de interfaz:

```
TTCAM_API HANDLE VBProgrammerPlug
(
int FAR *requestType,
int FAR *workSilently,
int FAR *imageNumber,
char FAR *fileName,
int FAR *imageBlue,
int FAR *imageGreen,
char FAR *statusString
);
/* Este es lo que vendría a ser una llamada de Visual Basic a la DLL:
Declare Function VBProgrammerPlug% Lib "SXGAMCA"

(
requestType%,
workSilently%,
imageNumber%,
fileName as Any,
imageBlue%,
imageGreen%,
statusString as Any
)

For integers, According to the VB manual for version 1.0 or thereabouts,
VB passes, by default, all arguments by reference, (or far pointers,
if your a 'C' programmer. ByVal overrides this by placing the contents
of the variable on the stack, rather than the pointer to the variable.
For strings, It appears the ByVal is the way to point to a string that is
to be modified by the DLL. The examples in the book for calling Windows
APIs that modify strings show a declaration as ByVal. See the chapter
headed "Calling DLL Routines with Specific Data Types" for details.
To pass a NULL pointer to VBProgrammerPlug, use ByVal 0& as the
parameter for fileName or statusString. To pass a pointer to a fixed length
string, use the syntax ByVal StringName$ in the argument list.
*/
The Visual Basic call ends up here after translation of the calling parameters into a PixRequest Structure
TTCAM_API HANDLE PASCAL ProgrammerPlug(PixRequest FAR *);
/******* Multifunction DLL interface *********************************
```

IMPORTANTE

The caller must always use the HOOKUP request before any other reqests are made!!!!
Passed a pointer to a request block this function will perform the
requested action, (see enumerated list, below) and return either the state
of the current hookup, a handle to a DIB image, or the camera or file
status string. After processing any image controlled by the DIB handle
returned, you are responsible for freeing the memory controlled by the
DIB's handle BEFORE calling ProgrammerPlug for another image.

El "llamador" siempre ha de utilizar la solicitud de ACOPLAMIENTO antes de realizar ninguna otra solicitud
Al pasar el puntero sobre un bloque de solicitud, esta función ejecutará la acción solicitada (véase la lista numerada más abajo) y regresará al estado de acoplamiento actual, a un handle a una imagen DIB, o a la cadena de estado de la cámara o los archivos. Tras procesar cualquier imagen controlada por el handle del DIB devuelto, el usuario será el encargado de liberar la memoria controlada por el handle del DIB ANTES de llamar al ProgrammerPlug para obtener otra imagen.

```
*/
enum {HOOKUP = 0, // Hook up to the camera/file and prepare DLL to
// load images in following calls.
```

```
// if fileName = 0000:0000, use the camera
// if fileName = "xxxxx" or "xxxx.xxx", use file
// if fileName = "" or "*", prompt user for file name
// RETURNED PixRequest values:
// requestType = COLOR or GRAYSCALE
// depending on camera or file type
// imageNumber set to # of images available
//
// requestType and imageNumber are both set
// to 0 if a file or camera I/O error occured
// If a non-NULL pointer is found in statusString,
// the camera or file status string is copied. a ""
// is returned if there was an error.
STAMP = 1, // return a handle to the STAMP DIB
// RETURNED PixRequest values:
// HANDLE to a D)evice I)ndependant B)itap, (DIB)
// requestType = COLOR or GRAYSCALE depending on
// what picture type the stamp represents
// Returns a 0 on error
GETIMAGE = 2, // standard gray scale image
// RETURNED PixRequest values:
// HANDLE to a DIB
// Returns a 0 on error
CAPTUREBUFFER = 7, // Returns the camera's image capture buffer
// as a DIB. Stretch, sharpen and scale
// are also done.
// CALL WITH:
// imageNumber = image type to return
// RETURNED PixRequest values:
// HANDLE to a DIB
// returns NULL on error

CAMERASTATUS = 8, // Send the camera status string
// RETURNS:
// Camera status string copied to statusString.
// Returns "" on error
IMAGESTATUS = 9, // Send the imageNumber status string to
// RETURNS:
// Image #imageNumber status copied to statuString
// Returns "" on error
SETEXPOSURE = 10, // Send the value in Blue (LSW) and Green (MSW)
// to camera as exposure time. 0=automatic,
MULTISELECT = 16, // Allow Operator to Selecting Multiple Images
// CALL WITH:
// imageNumber = Number of images pre-selected
// statusString= pointer to NULL terminated byte
// array containing the ID numbers of
// images to pre-select, in the order
// desired.
// ARRAY SPACE MUST BE AT LEAST
// 57 BYTES!!
// imageGreen = Maximum number of images allowed
// to be selected. If 0, the max
// is the number of images in the
// file/camera.
// imageBlue = TRUE=Show selection order number
// in stamp upper left corner.
// FALSE= No selection Number.
// RETURNED PixRequest values:
// imageNumber = Number of images selected, or
// zero if none or error
// statusString= pointer to NULL terminated byte
// array containing the ID numbers of
// operator selected images in the
// order selected. The array is
// left untouched by errors.
SNAPSHOT = 17, // Take a picture
// CALL WITH:
// Nothing
// RETURNED PixRequest values:
// imageNumber = TRUE if connection made
// FALSE if comm I/O error
FASTSHOT = 18, // Take a fast snapshot, and return the DIB
// CALL WITH:
// imageGreen = Non-zero uses an on-screen Viewfinder
```

```
GETCOMPRESSEDDATA = 19, // Return DIB HANDLE points to the
//compressed JPEG or DPCM
// Data from the file in the camera.
ERASEIMAGES = 22, // Erases all images in the camera
// without prompting the user for confirmation.
CLOSECAMERAPORT = 25, // Shuts down communications thru any currently
// active port
};
```

Comandos de control de serie de la Tetracam RS232

Las cadenas de comandos del puerto de serie de la cámara constan de un carácter de entrada, (ESC) un carácter de comando (A-Za-z) y varios argumentos numéricos. Estos últimos son cadenas de dígitos ASCII hexadecimales de 4 u 8 caracteres, dependiendo de la magnitud del valor (16 o 32 bits). No se precisan separadores entre los valores de los argumentos, como tampoco entre el carácter de comando y un argumento. Si se prefiere, se pueden utilizar espacios a modo de separadores.

A continuación, se incluye una tabla de los caracteres de comando aplicados en la actualidad, así como una descripción de las respuestas que cabe esperar de la cámara. Los argumentos aparecen como <ARG16> o <ARG32>, según su magnitud (16 o 32 bits).

<ESC>**E**

Elimina todos los archivos de imagen almacenados en el sistema de archivos de la cámara.

<ESC>**T**

Toma una fotografía y la guarda en la tarjeta de memoria.

<ESC>**X**<ARG16>

Este comando controla la exposición de la cámara para la siguiente imagen que vaya a ser tomada utilizando el valor del argumento. Si el valor es 0, la cámara realizará una ligera operación de medición, y calculará automáticamente una exposición razonable. De lo contrario, la exposición quedará fijada por el número de milisegundos dado en el argumento.

Especificaciones

Características básicas

Sensor CMOS de 1,3 megapíxeles, con 1280 X 1024 X 4, 6, o 12 canales
Filtros de paso de banda reemplazables de 1òpara cada lente
Almacenamiento de imágenes en tarjeta de memoria Compact Flash en formato Tetracam RAW o DCM sin pérdida.

Interfaz USB
Conector de entrada/salida de múltiples pins para ser utilizado por accesorios de Tetracam o dispositivos de control.
Caja de aluminio metálico

Captura de imágenes

Capacidad: (DCM10) Aprox. 9 MB por imagen
(RAW10) 2,6 MB por imagen
(RAW8) 1,3 MB por imagen

Velocidad: Disparo único ï (DCM10) Captura hasta final del ciclo: 6 segundos
(RAW10) Captura hasta estar lista: 3 segundo
(RAW8) Captura hasta estar lista: 1,5 segundos

Modo ráfaga ï 1 fotograma por segundo hasta llenarse la memoria. (máximo 5-8 imágenes)

Entradas

12ï 14 voltios (VDC)

Corriente a 12V:
MCA-4 800 mA de consumo típico
MCA-6 1200 mA de consumo típico
MiniMCA-6 450 mA de consumo típico
MiniMCA-12 900 mA de consumo típico

Rs-232 para capturar frases NMEA del GPS
Disparador externo
Conexión de datos USB 1.1

Salidas

Visor, revisión de imágenes y operaciones del menú
Real time NTSC o PAL Video para el visor y las operaciones del menú
Conexión de datos USB 1.1

Soporte técnico

La cámara incluye una garantía de un año por defectos o fallos del hardware. También se ofrece un servicio de asistencia técnica telefónica y en internet.

Teléfono de asistencia técnica:

+ 00 1 818 667 1731 (8.00-17.00; horario de la costa oeste de EE UU).

E-mail de asistencia técnica:

steve@tetracam.com

Para más información, se aconseja visitar nuestra web:

www.tetracam.com

Dimensiones de la Mini MCA
Peso 780 g

Dimensiones de la MCA-4 estándar
Peso 1,8 kg en una configuración de 4 canales

Dimensiones de la MCA-6 estándar
Peso 2,85 kg en una configuración de 6 canales

ÍNDICE

A